



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 1



✓ 1. [3 балла] Найдите все тройки натуральных чисел  $(A; B; C)$  такие, что: ✓

- $A$  — четырёхзначное число, составленное из одинаковых цифр,
- $B$  — трёхзначное число, хотя бы одна из цифр которого равна 2,
- $C$  — двузначное число, хотя бы одна из цифр которого равна 3,
- произведение  $A \cdot B \cdot C$  является квадратом некоторого натурального числа.

✓ 2. [3 балла] Положительные числа  $x$  и  $y$  таковы, что значение выражения  $K = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{2}{xy}$  не изменяется, если  $x$  уменьшить на 1, а  $y$  — увеличить на 1. Найдите все возможные значения выражения  $M = x^3 - y^3 - 3xy$ .

+  
✓ 3. [5 баллов] а) Найдите все пары действительных чисел  $(x; y)$  такие, что  $(\sin \pi x + \sin \pi y) \sin \pi x = (\cos \pi x + \cos \pi y) \cos \pi x$ .

б) Сколько пар целых чисел  $(x, y)$  удовлетворяют одновременно этому уравнению и неравенству

$$\arcsin \frac{x}{5} + \arccos \frac{y}{4} < \frac{3\pi}{2}?$$

✓ 4. [4 балла] В начале месяца было выделено 4 билета на праздничный концерт, которые планировалось случайным образом распределить между одиннадцатиклассниками. В конце месяца выяснилось, что будет выделено больше 4 билетов. Одиннадцатиклассники Петя и Вася вычислили, что вероятность им обоим вместе попасть на концерт в начале месяца была в 2,5 раза меньше, чем оказалась в конце месяца. Сколько всего было выделено билетов на концерт в конце месяца, если количество одиннадцатиклассников не изменилось? *попр*

✓ 5. [5 баллов] Точка  $O$  — центр окружности  $\omega_1$ , описанной около остроугольного треугольника  $ABC$ . Окружность  $\omega_2$ , описанная около треугольника  $BOC$ , пересекает отрезок  $AB$  в точке  $P$ . Найдите площадь треугольника  $ABC$ , если  $AP = \frac{15}{2}$ ,  $BP = 5$ ,  $AC = 9$ . *а?*

✓ 6. [6 баллов] На координатной плоскости изображена фигура  $\Phi(\alpha)$ , состоящая из всех точек, координаты  $(x; y)$  которых удовлетворяют системе неравенств

$$\begin{cases} (x - 3\sqrt{2}\sin \alpha)(y - 3\sqrt{2}\cos \alpha) \leq 0, \\ x^2 + y^2 \leq 25. \end{cases} \leftarrow \text{по } \alpha?$$

Найдите максимальное значение  $M$  периметра (длины границы) фигуры  $\Phi(\alpha)$  и укажите все значения  $\alpha$ , при которых оно достигается.

★ 7. [6 баллов] Шар  $\Omega$  касается всех рёбер правильной усечённой пирамиды, а шар  $\omega$  касается всех её граней. Пусть сторона верхнего основания меньше, чем сторона нижнего. Найдите отношение площади боковой поверхности пирамиды к площади её нижнего основания. *попроще.*



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7  
☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

СТРАНИЦА

1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

## Задача 1.

По условию  $A$  состоит из одних цифр  $\Rightarrow$

$$A = \overline{1111} \cdot a = \overbrace{101}^{\text{простое}} \cdot \overbrace{11}^{\text{простое}} \cdot a \quad \text{где } a \notin \mathbb{N}, a \leq 9.$$

Тогда

если  $A \cdot B \cdot C$  — полный квадрат.

То множители 101 и 11 должны встретиться четное число раз, дабы был полный квадрат.

Понятно, что  $9 \leq C \leq 99 \Rightarrow C \not\vdots 101$ , тогда

$B \vdots 101$ . Заметим, что если  $B \vdots 11$ , то

$$B \vdots 11 \wedge B \vdots 101 \Rightarrow B \geq 1111 \text{ — противоречие, т.к. } B \leq 10^3.$$

Значит из условия, что в  $B$  есть  $2^4$ , а

в  $C$  —  $3^4$ . Получаем  $B = 202$ ,  $C = 33$ .

Тогда  $B, C$  содержат дол. множители 2 и 3

$$\Rightarrow a \vdots 2; a \vdots 3 \Rightarrow a \vdots 6, \text{ т.е. т.к. } a \neq 0,$$

то  $a = 6$ . Получаем тройку  $(A; B; C)$

$$\begin{matrix} 6666, & 202, & 33. \\ 101 \cdot 11 \cdot 6 & 101 \cdot 2 & 11 \cdot 3. \end{matrix}$$

Ответ:  $(6666; 202; 33)$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  
☐

2  
☒

3  
☐

4  
☐

5  
☐

6  
☐

7  
☐

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача 2

По условию:  $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{2}{xy} = \frac{1}{x-1} + \frac{1}{y+1} + \frac{2}{(x-1)(y+1)}$

Тогда:  $\frac{x+y+2}{xy} = \frac{x+y+2}{(x-1)(y+1)}$ . Т.к.  $x, y > 0$ ,  
то  $x+y+2 > 0$

$$\frac{1}{xy} = \frac{1}{(x-1)(y+1)}, \text{ т.е. } xy = (x-1)(y+1), x \neq 1$$

$xy = xy + x - y - 1$ , получаем  $[0 = x - y - 1]$ , т.е.

$x = y + 1$ . Подставим в  $M := x \geq y \geq 3xy$ .

$$(y+1)^3 - y^3 - 3(y+1) \cdot y =$$

$$1((y+1)^2 + y(y+1) + y^2) - 3(y+1) \cdot y = (y+1 - y)^2 = \boxed{1}$$

$$\underbrace{(y+1)^2}_a - 2 \underbrace{(y+1) \cdot y}_{2ab} + \underbrace{y^2}_b = (a-b)^2 //$$

Ответ:  $\boxed{M=1}$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7  
☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐

СТРАНИЦА  
 1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача 3

$$(\sin \pi x + \sin \pi y) \cdot \sin \pi x = (\cos \pi x + \cos \pi y) \cdot \cos \pi x$$

$$2 \sin \frac{\pi(x+y)}{2} \cos \frac{\pi(x-y)}{2} \cdot \sin \pi x = 2 \cos \frac{\pi(x+y)}{2} \cdot \cos \frac{\pi(x-y)}{2} \cdot \cos \pi x$$

1)  $\cos \frac{\pi(x-y)}{2} = 0$  ; 2)  $\cos \frac{\pi(x-y)}{2} \neq 0$

Отдельно рассмотрим

$$2) \quad 2 \sin \frac{\pi(x+y)}{2} \cdot \sin \pi x = 2 \cos \frac{\pi(x+y)}{2} \cdot \cos \pi x$$

$$\operatorname{tg} \frac{\pi(x+y)}{2} \cdot \operatorname{tg} \pi x = 1$$

$$\operatorname{tg} \left( \frac{\pi(x+y)}{2} \right) = \operatorname{ctg}(\pi x)$$

$$\operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{2} - \pi x \right)$$

$$\frac{\pi(x+y)}{2} = \frac{\pi}{2} - \pi x + \pi n \quad | : \pi$$

$$(x+y) = 1 - 2x + n$$

$$3x + y = 1 + n, \text{ где } n \in \mathbb{Z}$$

При этом.

$$(y = 1 - 3x + n) \quad \text{т.о.} \quad \pi x \neq \frac{\pi}{2} + \pi m$$

$$\frac{\pi(x+y)}{2} \neq \frac{\pi}{2} + \pi l, \text{ где } l \in \mathbb{Z} \quad \left( x \neq \frac{1}{2} + m, \text{ где } m \in \mathbb{Z} \right)$$

$$\frac{1 - 2x + n}{2} \neq \frac{1}{2} + l \quad x - 2x + n \neq x + 2l$$

убираем 023

$$x \neq \frac{2l - n}{2}$$

P.S. система  
 составленная  
 развита в отдельную  
 систему.

$$1) \cos \frac{\pi(x-y)}{2} = 0$$

$$\frac{\pi(x-y)}{2} = \frac{\pi}{2} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$\frac{x-y}{2} = \frac{1}{2} + k \quad | \cdot 2$$

$$x - y = 1 + 2k$$

$$(y = x - 1 - 2k)$$

$$\begin{cases} y = x - 1 - 2k \\ y = -3x + 1 + n \end{cases} \quad \begin{matrix} k, n \in \mathbb{Z} \\ m, l \end{matrix}$$

Ответ:



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



СТРАНИЦА

1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача 4.

Пусть есть 1 одноклассников, Пусть было 4 билета  $\rightarrow$  стало  $4+k$  билетов.

Посчитаем вероятность того, что одноклассник получит билет на концерт.

Намнѐм формировать группу из 4-х человек: Намнѐм с нашими ребятами.

На первое место -  $\frac{4}{n}$  вероятность, на второе -  $\frac{3}{n-1}$ . Тогда для второго случая - Если билетов  $k+4$ , то.

Получим на первое место -  $\frac{4+k}{n}$ , второе -  $\frac{3+k}{n-1}$ .

Составим ур-е:  $\frac{5}{2} \cdot \frac{4}{n} \cdot \frac{3}{n-1} = \frac{(4+k) \cdot (3+k)}{n(n-1)}$

Дополним на  $n(n-1) \neq 0$ , т.к.  $n > 1$

Получаем:  $30 = (4+k)(3+k)$ . Отсюда

$k=2$  ( $30=6 \cdot 5$ ). Т.е. билетов стало  $4+2=6$

Ответ: 6 билетов.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



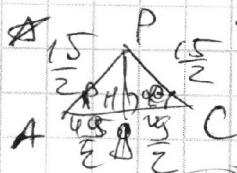
СТРАНИЦА  
2 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача 5 (продолжение)

Отсюда  $AP = PC = \frac{15}{2}$ . Посмотрим

на  $\triangle APC$

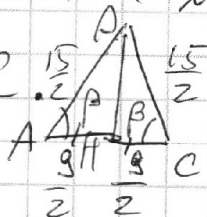


Отсюда  $\cos \beta = \frac{4}{5}$ ,

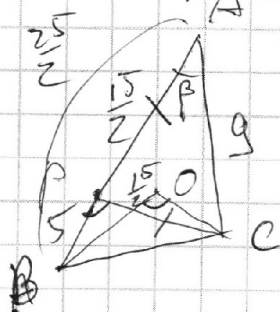
тогда  $\sin \beta = \frac{12}{15} = \frac{4}{5}$ . Найдём тогда

$$S_{ABC} = AB \cdot AC \cdot \sin \angle BAC \cdot \frac{1}{2} = \frac{25}{2} \cdot 9 \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{25 \cdot 9}{5} = 45.$$

Замечание:  $\angle BPC = \angle BOC = 2\beta$ ,  
( $\angle BPC = \angle BOC$  как равные, опр. на дугу  
BC). На рисунке \* опустим  
высоту из P — медиана и высот-а в  
равнобедренном  $\triangle APC$ .

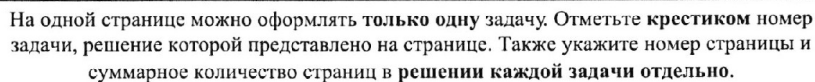


Нарисуем ещё раз картинку:



$$\leftarrow AP = PC. \sin \beta = \frac{4}{5} \quad \frac{25}{2} \cdot 9 \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{25}{5} \cdot 9 = 45.$$

Ответ:  $S_{ABC} = 45$ .

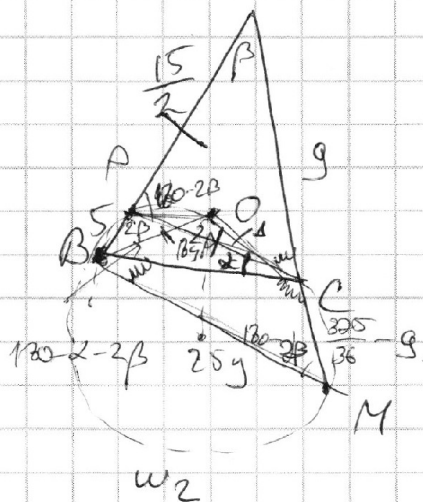


СТРАНИЦА  
1 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

5

Решение:



Нужно найти  $S_{ABC}$ :

Программа  $AC \cap w_2 = M$

Тогда пусть  $AM = x$ , тогда

$$AP \cdot AB = AC \cdot AM, \text{ r. l.}$$

$$\frac{15}{2} \cdot \frac{25}{2} = 9 \cdot x, \text{ отсюда}$$

$$x = \frac{375}{36}$$

Заниманията са по време на АРС и АМВ.

$$\frac{AP}{AM} = \frac{AC}{AB} = \frac{PC}{BM} = \frac{18}{25} \text{ тогда } PC = 18 \text{ г,}$$
$$BM = 25 \text{ г.}$$

отсюда решение

Отсюда решение

Пусть  $\angle BCP = \alpha$ ,  $\angle BAC = \beta$ , тогда  $\angle BOC = 2\beta$

(центральная) Записи В. сиксув оле, ОРС, ч

$$\frac{5}{\sin \alpha} = \frac{PC = 18 \text{ y}}{\sin(\alpha + 2\beta)} = \frac{BC}{\sin 2\beta} = \frac{25 \text{ y}}{\sin \angle BCM} \quad \Delta BCM \text{ не возможно}$$

1. Ам. замечание →

$$\angle ABC = 180 - 2\beta - 2. \text{ Тогда } \angle ACP = 180 - \beta -$$

$$\angle ACB - \angle PCB = 180 + 2\beta + \cancel{\alpha} - \cancel{\alpha} = \beta$$

$(uz \triangle BPC)$

○ 7C99a

отсюда  $\angle ACP = \angle PAC = \beta \rightarrow \triangle APC$  - равнобедренный



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  
☐2  
☐3  
☐4  
☐5  
☐6  
☒7  
☐СТРАНИЦА  
1 ИЗ 2

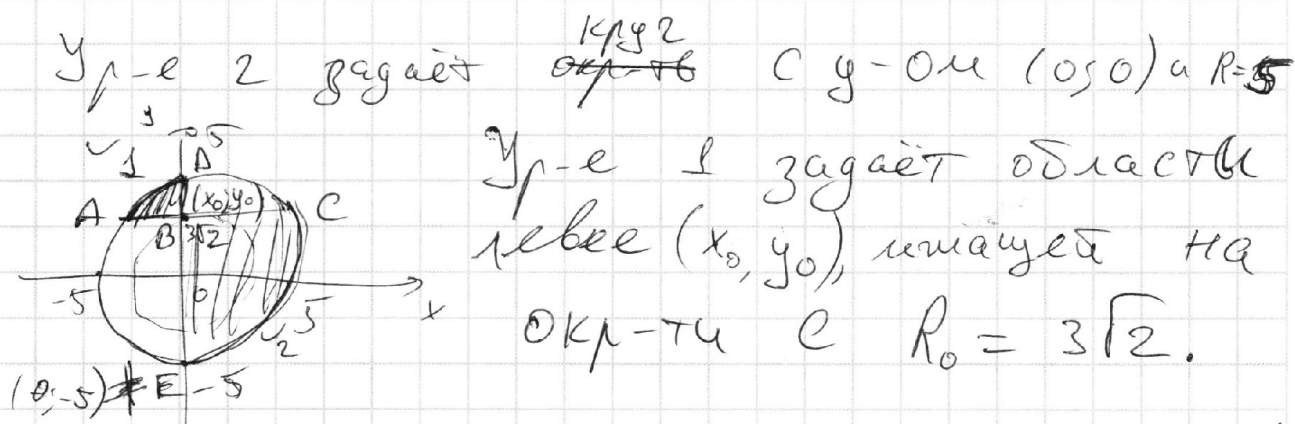
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

## Задача 6.

Будем рисовать графически нашу фигуру

$$(1) (x - 3\sqrt{2} \sin \alpha)(y - 3\sqrt{2} \cos \alpha) \leq 0$$

$$(2) x^2 + y^2 \leq 25$$



Условно говоря, вояк и четвертая <sup>полукруговая</sup> ~~полукруговая~~ от  $(x_0, y_0)$ . Тогда заметим, что  $\angle BDC$  ( $\angle_1$  и  $\angle_2$ ) постоянна, т.к.  $= 180^\circ$  (угол между прямыми всегда  $= 90^\circ \Rightarrow$  полусумма  $= 90^\circ =$  сумма  $180^\circ$ ) и равна  $\frac{10\pi}{2} = 5\pi$ . Осталось найти такую точку  $(x_0, y_0)$ , что  $AB + BC + BD + BE \rightarrow \max$ .

Заметим, что  $AB \cdot BC = BD \cdot BE$  из 1-го отрезков ~~касательных~~ <sup>хорд</sup>. Тогда по т-ву о средних максимум в  $AC = DE$ , а это  $\angle = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}$ , где  $k \in \mathbb{Z}$ .

Т.к. равенство тогда ~~(к примеру)~~ р.с. суггати, когда  $|\sin \alpha| = |\cos \alpha|$  проекции из т-ов.



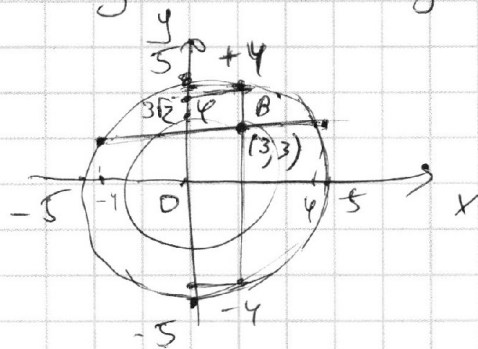
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☒ 7 ☐

СТРАНИЦА  
2 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Найдём длину хорд: Оставшиеся  
углы огибают из симметрии.



Подставив  $\alpha = \frac{\pi}{4}$  в  $\perp$  строку,  
получаем  $(x-3)(y-3) \leq 0$ .

Т.е. искомая точка, касаясь  
(3;3). Тогда найдём длину  
отрезков, подставив в

$x^2 + y^2 = 25$ .  $x=3$ ,  $y = \pm 4$ , отсюда длина  
каждого из отрезков = 8, т.е. искомая  
макс. сумма  $8 + 8 + 5\pi = 16 + 5\pi$ .

Ответ:  $M_{\max} = 16 + 5\pi$ , достигается в  
 $\alpha = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}$ , где  $k \in \mathbb{Z}$ .



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА  
\_\_ ИЗ \_\_

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

ни А-го цифре из одних цифр = ~~1111~~ · a Черновик

В хотя бы одна цифра = 2 : 11? <sup>101 · 11</sup> <sub>↑ проба ↓</sub>

С - хотя бы одна цифра = 3, с двумя. 36 63

ABC - полный квадрат. : 11? 33, либо верхнее

$$101 \cdot 11 \cdot a \cdot 33 \cdot 11 \cdot 3 \cdot 101 \cdot 2$$

$$a \leq 9, a \in \mathbb{Z}$$

$$a = 6$$

$$C = 33$$

$$B : 101 \quad B = 202$$

Одна пробка

$$B \geq 1111$$

$$\text{Пробка} = 3$$

$$C : 11, B : 101$$

$$[6666, 202, 33]$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{2}{xy} = \frac{1}{x-1} + \frac{1}{y+1} + \frac{2}{(x-1)(y+1)}$$

$$\frac{y+x+2}{xy} = \frac{(x-1)(y+1)}{(x-1)(y+1)} \cdot \frac{y+1+x-1}{(x-1)(y+1)} = \frac{x+y}{(x-1)(y+1)}$$

$$(x+y)(xy) = (x+y+2)(x-1)(y+1) \quad \begin{array}{l} -y^3 - x^2y^3xy \\ -y^3 - xy \\ -x^2y + xy^2 - 3xy \end{array}$$

$$x^2y + xy^2 = (x^2 + xy + 2x - xy - 2)(y+1)$$

$$x^2y + xy^2 = x^2y + xy^2 + 2xy - xy - y^2 - 2y + x^2 + xy + 2x - xy - 2$$

$$0 = xy - y^2 - 2y + x^2 + xy + 2x - x - y - 2 \quad x^3 - y^3 = 3xy \quad \begin{array}{l} x=y=0 \\ \text{реш.} \end{array}$$

$$0 = x^2 - y^2 + 2xy - 2y + 2x - x - y - 2 \quad x^3y^3 = 3xy \quad \begin{array}{l} x+y \\ x^2 - y^2 + 2xy \end{array}$$

$$0 = [x^2 - y^2 + 2xy - 3y + x - 2] \quad \begin{array}{l} x^3 - y^3 + x^2y \\ -y^3 - x^2y - 3xy \end{array}$$

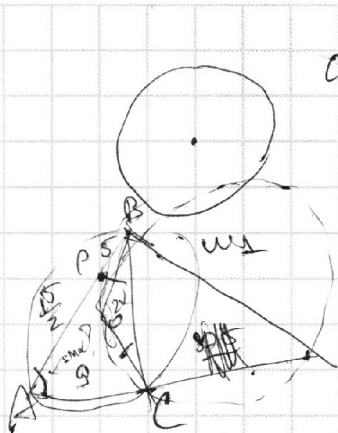


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА  
\_\_ ИЗ \_\_

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

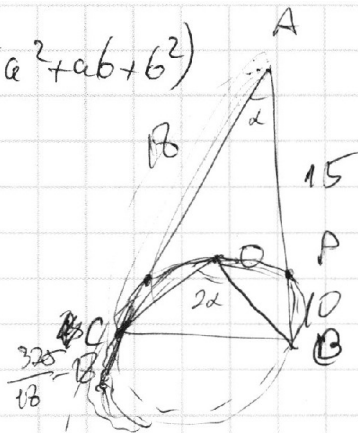


$$\frac{BC}{\sin \alpha} = R_{ABC}$$

$$\frac{BC}{\sin 2\alpha} = R_{BQC}$$

$$a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$$

$S_{ABC} = ?$



$$\begin{aligned} AP &= 15 \\ BP &= 16 \\ AC &= 18 \end{aligned}$$

Черновик.

$$x + 18 + x$$

$$15 \cdot 25 = 18 \cdot x$$

4 билета 5 человек

$$C_4^2 = 6$$

$$C_5^4 = 5$$

Цулико

$$x = \frac{15 \cdot 25}{18} = \frac{125 \cdot 3}{18}$$

2-й полуфинал 325

$$(x - 3\sqrt{2} \sin \alpha)(y - 3\sqrt{2} \cos \alpha) \leq 0$$

$$x^2 + y^2 \leq 25$$

$$\begin{cases} x = 5 \cos \beta \\ y = 5 \sin \beta \end{cases}$$

$$x - 3\sqrt{2} \sin \alpha \geq 0$$

$$y - 3\sqrt{2} \cos \alpha \leq 0$$

$$x - 3\sqrt{2} \sin \alpha \leq 0$$

$$y - 3\sqrt{2} \cos \alpha \geq 0$$

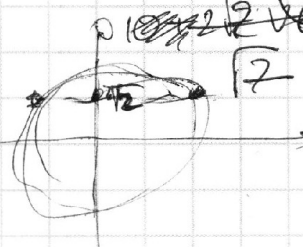
$$(5 \cos \beta - 3\sqrt{2} \sin \alpha)(5 \sin \beta - 3\sqrt{2} \cos \alpha) \leq 0$$

4 билета координат потом стало  $y+n$  билетов  $n=?$

$$C_K^4 \in \text{билеты распр.} \cdot \frac{5}{2} \frac{C_4^2}{C_K^4} = \frac{C_4^2}{C_K^{4+n}}$$

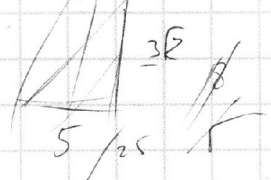
$$\frac{2}{5} \cdot \frac{K!}{4!(K-4)!} = \frac{K!}{(4+n)!(K-4-n)!}$$

2,5 пр. меньше вероятности до этого



$$\frac{2}{5} \cdot \frac{4!(K-4)!}{(4+n)!(K-4-n)!} = \frac{4!(K-4)!}{(4+n)!(K-4-n)!}$$

Новые координаты?





На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7  
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

СТРАНИЦА  
 \_\_ ИЗ \_\_

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$x=0 \quad y=0 \quad (\text{Черновик})$$

$$9 \sin 2\alpha \leq 0$$

$$2\alpha \leq$$

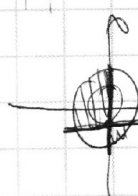
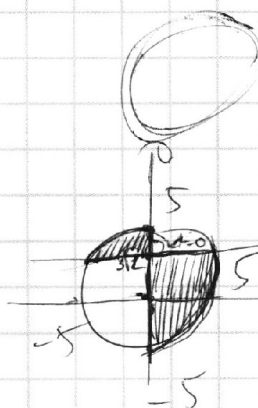
~~2\alpha \in~~ рассматриваем

$$\alpha \in [0; 2\pi] \text{ чз-за можем}$$

$$2\alpha \in [\pi; 2\pi]$$

$$\alpha \in \left[\frac{\pi}{2}; \pi\right] \text{ 0,0 придем к}$$

$$(1 - \sin \alpha) / (1 - \cos \alpha) \leq 0$$



$$\begin{aligned} 1 &\leq \sin 2\alpha \\ 1 &\geq \cos \alpha \\ \cos \alpha &= 1 \\ \alpha &= 0 \end{aligned}$$

$$\alpha = 0$$

$$(x - 3\sqrt{2}) / (y - 3\sqrt{2}) \leq 0$$

$$x \geq 0 \quad y \leq 3\sqrt{2}$$

$$x \leq 0 \quad y \geq 3\sqrt{2}$$

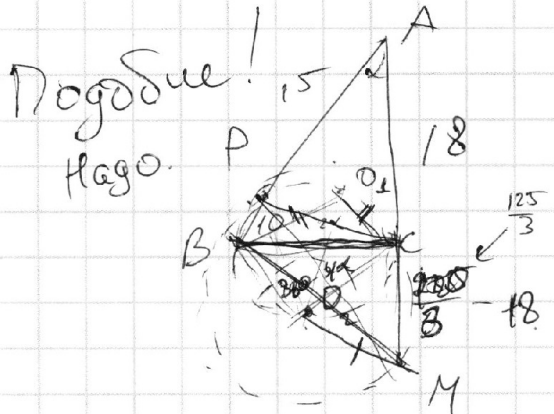
$$(x - 3\sqrt{2}) / (y) \leq 0$$

$$x \geq 3\sqrt{2} \quad y \leq 0$$

$$x \leq 3\sqrt{2} \quad y \geq 0$$

$$x \leq 3\sqrt{2} \quad y \geq 0$$

$$5^3 = 125 \quad 5\sqrt{15} \neq \text{кас-я}$$



$$\frac{18 - 125}{3} = 15 - 20$$

$$x_2 = y \cdot 3\sqrt{2} \sin \alpha - x \cdot 3\sqrt{2} \cos \alpha + 18 \sin \alpha$$

В поляр. системе коор-т.

$$x_1 = r \sin \beta$$

$$y_1 = r \cos \beta$$

$$r \leq 5$$

$$ab = cd$$

$$a + b + c + d \geq \sqrt[4]{abcd}$$

$$4\sqrt{ab}$$

$$x \leq 3\sqrt{2} \quad y \geq 0$$

$$x \leq 3\sqrt{2} \quad y \geq 0$$

$$x \leq 3\sqrt{2} \quad y \geq 0$$

$$x \leq 3\sqrt{2} \quad y \geq 0$$

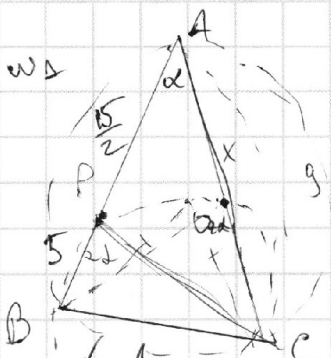


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой** задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7  
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

СТРАНИЦА  
\_\_ ИЗ \_\_

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



5;  $3\sqrt{2}$  (Черновик)

Заметим  $\pi$ -е хор. отс. секуще

$$\frac{15}{2} \cdot \left(\frac{15}{2} + 5\right) = 9x$$

$$15(25) = 18x$$

$$x = \frac{375}{18} = \frac{125}{6}$$

Пусть  $x = AM$

Пусть  $SC$

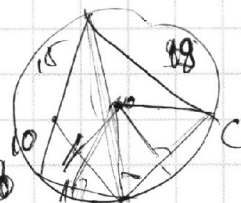
$CO = 5$  - хор. отс. секуще

$$\frac{BC}{\sin \alpha} = 2R \sin \alpha$$

$$BC = 2R \sin \alpha$$

$$R_{w_1} = R$$

$$R = 2R' \cos \alpha$$



$$POW A = d^2 - R_{w_2}^2$$

$$25 = AO_1^2 - O_1O_2^2$$

$$L = 0$$

$$L = \frac{D}{4}$$



$$x(y - 3\sqrt{2}) \leq 0$$

$$y \geq 3\sqrt{2}$$

$$\alpha = \frac{\pi}{2}$$

$$(x - 3\sqrt{2})y \leq 0$$

$$S_1 \cdot R_1 + S_6 = V_{\text{пер}}$$